

Моделирование работы добывающей скважины с двумя трещинами ГРП в замкнутом пласте

Адельгужина Эмилия Маратовна
Башкирский государственный университет
Сарапулова Вероника Владимировна, к.ф.-м.н.
emiliya.adelguzhina@gmail.com

Гидравлический разрыв пласта (ГРП) является одним из основных и эффективных методов увеличения нефтеотдачи пласта. В отдельных случаях, после повторного ГРП отмечается значительное увеличение продуктивности скважин. Предполагается, что данная процедура позволяет переориентировать азимут трещины первого ГРП. Авторы статьи [1] утверждают, что если изменение давления в пласте после извлечения пластового флюида велико, то новая трещина образуется перпендикулярно старой. Задача о притоке жидкости в скважину с двумя перпендикулярными трещинами была подробно рассмотрена в работе [2].

Целью работы является анализ и интерпретация динамики дебита и давления в скважине до повторного ГРП и после него методом численного моделирования. Математическая модель включает закон Дарси, описывающий фильтрацию жидкости в пласте и трещинах, уравнение пьезопроводности, условия равенства потоков и давлений на границах контакта трещин с пластом и условие симметрии по осям x и y .

Рассматривается девятиточечная система разработки в случае всех добывающих скважин (рис.1) при различных проницаемостях пласта (0.1 мД, 1 мД, 5 мД, 10 мД) при одинаковых полудлинах ($X_{f1} = X_{f2} = X_{f3} = X_{f4} = Y_{f1} = 100$ м) и проводимостях трещин ГРП. Для моделирования используются такие параметры, как радиус скважины (0.1 м), толщина пласта (20 м), пористость (0.2), объемный коэффициент пластовой жидкости (1), вязкость пластовой жидкости (0.0015 Па*с), общая сжимаемость ($3.12 \cdot 10^{-10}$ Па $^{-1}$), $L_x = L_y = 500$ м, $W_{f1} = W_{f2} = W_{f3} = W_{f4} = W'_{f1} = 0.05$ м.

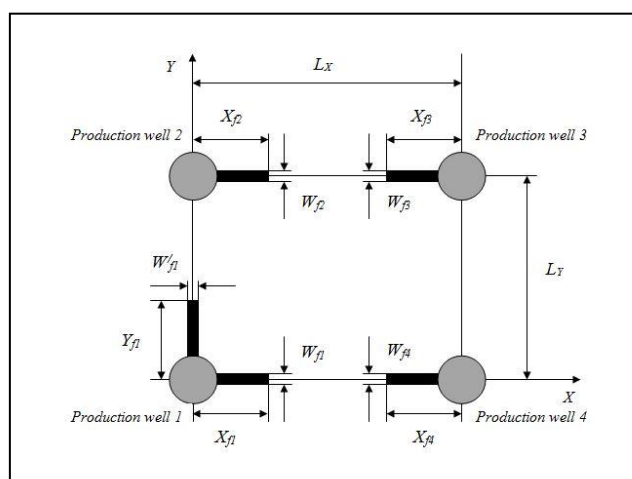


рис.1. Постановка задачи.

Среднее значение дебитов проведено на время стабилизации режима работы скважины. По результатам численного моделирования видно, что после образования второй трещины ГРП при проницаемостях 0.1 мД и 1 мД приток жидкости в скважину (дебит) увеличился в среднем на 20%, а при проницаемостях 5 мД и 10 мД приток жидкости стал значительно меньше в среднем на 40 %, чем до образования второй трещины. Такое существенное уменьшение связано с тем, что разработка участка рассматривается без поддержания пластового давления. При этом видно, что темп восстановления давления при КВД после работы скважины с двумя трещинами происходит медленнее, чем при работе с одной трещиной.

Список публикаций:

- [1] Якушев В. С. // Разработка методики выбора технологий гидравлического разрыва пласта для добычи сланцевого газа Москва. 2017. С. 48.
- [2] Давлетбаев А. Я., Мухаметова З. С. // Моделирования фильтрации в низкопроницаемом пласте с двумя перпендикулярными техногенными трещинами гидроразрыва // Инженерно-физический журнал. 2017. №3. С. 632-639.